Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Vorstand: Professor Dr. G. Magnus

Die Knochenbrüche und ihre Behandlung auf Grund der Beobachtungen in den Jahren 1928–1936

(Klinische Leitung: Geheimrat Prof. Dr. E. Lexer)

1. Teil: Die Brüche des Stammes

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Erich Meißner
aus Waldsassen

München 1939
Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Vorstand: Professor Dr. G. Magnus

Die Knochenbrüche und ihre Behandlung auf Grund der Beobachtungen in den Jahren 1928–1936

(Klinische Leitung: Geheimrat Prof. Dr. E. Lexer)

1. Teil: Die Brüche des Stammes

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Erich Meißner
aus Waldsassen

München 1939
Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent:

Professor Dr. med. v. Seemen

Korreferent:

Professor Dr. med. Magnus

Tag der mündlichen Prüfung:

27. Juni 1939

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsübersicht

1. Teil: Die Brüche des Stammes

von Erich Meißner

Seite

Die Schädelbrüche.

I. Die Brüche des Hirnschädels 5

II. Die Brüche des Gesichtsschädels 14

Die Brüche des Rumpfes.

I. Die Brüche der Wirbelsäule 24

II. Die Brüche des Brustkorbes 29

III. Die Beckenbrüche 32

Zusammenfassung 36

Literatur 39

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554006_0087

Die Brüche des Stammes.

Frakturen des Stammes.

A. Schädel.

Während in der Schweizer Unfallstatistik vom Jahre 1896 die Kopffrakturen 3,06% aller Brüche ausmachen und ein englischer Statistiker vor 40 Jahren diese als die Fraktur der schwer arbeitenden Bevölkerung bezeichnet hat, haben sich diese Verhältnisse in unserer Zeit gewaltig geändert. In den Jahren 1928 bis 1936 sind in der hiesigen Chirurgischen Klinik 1183 Kopfbrüche, das sind $^1/_7$ aller Frakturen, behandelt worden und alle Bevölkerungsschichten waren daran beteiligt. Diese ungeheure Zunahme der Schädelbrüche hat ihre Ursache in der weit größeren Gefährdung des heutigen Menschen durch den Verkehr, beim Sport und bei der Arbeit.

Die Brüche des Schädels entstehen wie die der Extremitäten entweder durch direkte oder indirekte Gewalteinwirkung. Am Schädel haben gleiche oder ähnliche Gewalteinwirkungen ganz verschiedene Frakturbilder zur Folge, je nachdem der Hirnschädel oder der Gesichtsschädel davon betroffen wird.

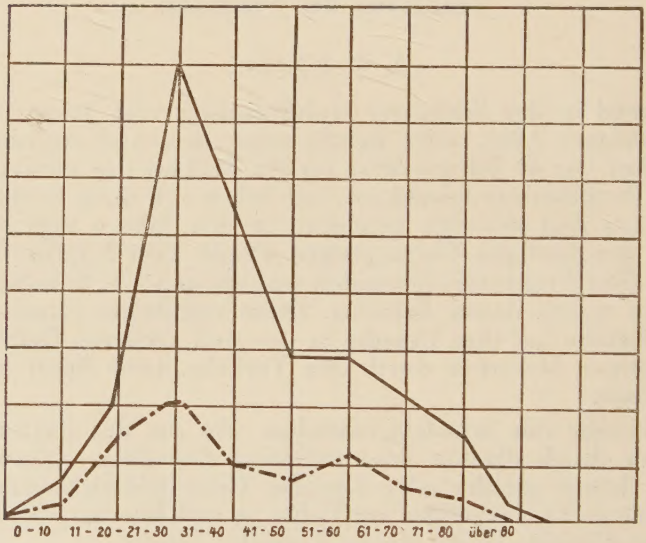
I. Frakturen des Hirnschädels.

Von 1928—1936 wurden 659 Brüche des Hirnschädels stationär behandelt. Hinsichtlich der Ätiologie dieser Verletzung ergibt sich folgendes Bild:

Verkehr	439 = 67%
Betrieb	66 = 10%
Sport	11 = 1%
Sonstige Ursachen .	142 = 22%

Verteilung auf Alter und Geschlecht:

Alter	Männer	Frauen
bis 10	14	5
11—20	47	30
21—30	148	42
31—40	108	20
41—50	58	15
51—60	58	23
61—70	44	12
71—80	23	8
über 80	3	1
	503 = 76%	156 = 24%



Der gewaltige Anstieg der Kurve bei Mann und Frau im 2. und 3. Lebensjahrzehnt ist dadurch bedingt, daß beide Geschlechter in diesem Lebensalter am stärksten den Gefahren, die der Verkehr, der Sport und das Berufsleben mit sich bringen, ausgesetzt sind. Mit 30 Jahren sind die Frauen meist verheiratet und widmeten sich ihren häuslichen Pflichten, sie sind nun weniger gefährdet als der Mann. Im 6. Lebensjahrzehnt steigt die Zahl der Unfälle bei den Frauen wieder an, da diese erfahrungsgemäß im höheren Alter den Anforderugen des Verkehrs, besonders des Großstadtverkehrs weit weniger gewachsen sind als der Mann und daher in diesem Alter prozentual häufiger verunglücken als dieser.

Bruchformen und ihre Entstehung.

Für das Verständnis der Bruchformen und ihre Entstehung ist es wesentlich, daß man den Hirnschädel als eine elastische Hohlkugel betrachtet. Die häufigsten Bruchformen waren der Berstungs-, der Biegungs- und Zertrümmerungsbruch.

a) Berstungsbruch.

Dieser kam oft im Betrieb, noch häufiger beim Verkehrsunfall zustande; zum Beispiel: einem Bauarbeiter fiel ein U-Träger auf den Kopf; das schwere Eisenstück wirkte von oben, der Gegendruck des Gesichtsschädels und der Halswirbelsäule von unten, das Cranium wurde zwischen diesen beiden Polen komprimiert und es entstand eine Fissur des Scheitelbeins, äußerlich war kein Befund zu erheben. Ähnlich bei Verkehrsunfällen, wenn der Verunglückte bei nicht allzu großer Geschwindigkeit (zum Beispiel Radfahrer) stürzte und mit dem Kopf zuerst aufschlug. Berstungsfissuren sind also stets als indirekte Frakturen entstanden.

b) Biegungsbruch.

Biegungsbrüche kamen als direkte und indirekte Frakturen vor. Direkte Biegungsbrüche waren veranlaßt durch direkte Gewalten wie Hufschlag, Schlag mit hartem Gegenstand auf den Kopf und beschränkten sich ausschließlich auf das Schädeldach. Indirekte Biegungsbrüche lokalisierten sich nur an der Schädelbasis. Diese Bruchform entstand meist durch Sturz auf den Kopf bei den Verkehrsunfällen.

c) Zertrümmerungsbruch.

Bei dieser Bruchform handelte es sich um buchstäblich zertrümmernde Gewalten (Eisenbahnunglücke, Überfahrungen mit Straßenbahn und Kraftwagen, Absturz im Gebirge).

Frakturen des Schädeldaches.

Anlässe für Brüche des Schädeldaches waren immer direkte Traumen, wie Sturz bei Verkehrsunfällen oder Verletzung durch Schlag und Stoß bei der Arbeit und beim Sport.

Verkehr	254 = 66%
Betrieb	42 = 11%
Sport	10 = 2%
Sonstige Ursachen .	81 = 21%

Als Bruchform überwog bei weitem (70%) die direkte Biegungsfraktur gegenüber der Berstungsfissur mit 30%.

Verteilung auf die einzelnen Schädelknochen.

Scheitelbein	187	= 48%
Stirnbein	81	= 21%
Schläfenbein	58	= 15%
Hinterhauptsbein . .	12	= 4%

Frakturen der Schädelbasis.

Während das Schädeldach den angreifenden Gewalten ohne weiteres zugänglich ist, liegt die Schädelbasis in der Tiefe anscheinend geborgener, so daß sie nie direkt, sondern nur indirekt frakturierte. Veranlassung hierzu waren Sturz auf den Kopf, Überfahrungen, in einigen Fällen wurde die Schädelbasis durch Einstemmen der Wirbelsäule beim Sturz auf die Füße oder auf das Gesäß von unten her eingedrückt. Bei 8 Fällen wurde die Basis bei Oberkieferbrüchen mitfrakturiert.

Ätiologie:	Verkehr	185	= 68.3%
	Betrieb	24	= 8.8%
	Sport	1	= 0.4%
	Sonstige Ursachen .	61	= 22.5%

Bruchlinienverlauf bei 126 Fällen:

Vordere Schädelgrube	51
Mittlere Schädelgrube	61
Vordere und mittlere Schädelgrube .	5
Hintere Schädelgrube	9

Bevorzugte Bahnen für den Bruchlinienverlauf waren:

1. parallel der Längsachse der Felsenbeinpyramide und
2. im großen Keilbeinflügel.

Mitverletzung des Gehirns.

Von größter Wichtigkeit bei Beurteilung einer Fraktur des Hirnschädels ist die Frage, inwieweit der Inhalt des Craniums, also das Gehirn mit seinen Häuten, in Mitleidenschaft gezogen worden ist.

a) Verletzung der Dura.

Sie kam in 6 Fällen vor, in 4 Fällen handelte es sich um Basisbrüche. Bei 5 Patienten kam es, da die Brüche durch äußere Wunden kompliziert waren, zu Prolaps von Hirnsubstanz.

b) Verletzung von Gefäßen.

43 Fälle waren durch Verletzung von Blutgefäßen und den damit verbundenen Hämatomen kompliziert.

Epidurales Haematom	19
Subdurales Haematom	15
Epi- und subdurales Haematom	7
Kommunizierendes Haematom	3

Die durch Verletzung der Arteria meningea media bedingten epioduralen Hämatome sollen später noch genauer besprochen werden. Die subduralen Blutungen entstammten den Sinus und Piavenen.

c) Hirnschädigung.

Die leichteste Form der Hirnschädigung, die Gehirnerschütterung, war bei allen Frakturen des Hirnschädels und bei einer großen Mehrzahl der Brüche des Gesichtsschädels vorhanden. Als typische, fast nie fehlende Symptome ergaben sich die sofort mit dem Trauma einsetzende Bewußtlosigkeit, welche nach einigen Stunden spontan verschwand, und der zurückbleibende Kopfschmerz. Recht häufig war Erbrechen und retrograde Amnesie.

Contusio cerebri. Die 89 Fälle von Gehirnquetschung zeigten zu den Symptomen der Commotio noch: tieferer und fortdauernder Bewußtseinsverlust und bei Patienten, bei denen es zur Zerstörung des Gewebes gekommen war, Zuckungen in den Extremitäten.

Compressio cerebri. Der Hirndruck war fast ausschließlich durch große epi- oder subdurale Hämatome bedingt, nur in 2 Fällen war die Ursache ein reaktives Hirnödem. Zu den Erscheinungen der Contusio kamen noch: das sogenannte freie Intervall. Der Patient wird für kurze Zeit klar, um wieder in tiefe Bewußtlosigkeit zu fallen; motorische Unruhe, später Sopor und Coma, langsamer Puls, kurz vor dem Tod Pulsbeschleunigung.

d) Verletzung der Hirnnerven.

Da sämtliche Hirnnerven durch die Schädelbasis hindurchtreten, ist die Gefahr, daß sie mitverletzt oder gar durchtrennt werden, bei Brüchen der Basis sehr groß. In 29 Fällen wurden die Hirnnerven in Mitleidenschaft gezogen.

Verteilung auf die einzelnen Nerven:

N. facialis	11	N. opticus	7
N. acusticus	4	N. oculo-motorius	2
N. abducens	2	N. trigeminus (II. u. III.)	1
N. trochlearis	1	N. olfactorius	1

e) Verletzung der bedeckenden Weichteile.

Von den 659 Brüchen des Hirnschädels waren 459 = 70% kompliziert; sie hatten durch äußere oder innere Wunden Verbindung mit der Außenwelt. In 5 Fällen trat noch eine weitere ernste Komplikation hinzu: die Dura war ebenfalls verletzt worden, es kam zu Liquorfluß nach außen und zu Vorfall von Hirnsubstanz. Glücklicherweise erfolgte nur in einem dieser 5 Fälle eine Infektion der Meningen und des Gehirns.

Symptome und Diagnostik.

Brüche des Schädeldaches.

Die Frakturen des Schädeldaches boten, da es sich in der Mehrzahl der Brüche mit Depression der Fragmente handelte, in diagnostischer Hinsicht keine großen Schwierigkeiten. Meist verriet außer der Anamnese das Schädelhämatom und die äußere Wunde den Sitz der Fraktur, die Palpation der Schädeldecke lieferte einen weiteren Beitrag zur Sicherung der Diagnose. Dazu kamen dann noch die Erscheinungen von seiten des Gehirns in Form von Commotio cerebri, die nie fehlte, oder von Contusio und Compressio in schweren Fällen. Als letztes diagnostisches Hilfsmittel wurde die Röntgenaufnahme benutzt, und zwar stets in zwei Ebenen. Die Röntgenuntersuchung erwies sich besonders bei Berstungsfissuren als sehr nutzbringend.

Zerreißung der Arteria meningea media.

Die A. meningea m., ein Ast der A. maxillaris int., teilt sich bald nach Durchtritt durch das Foramen spinosum in zwei Hauptäste, die reichlich miteinander anastomisieren. Die Lage der Arteria und ihre Äste ist epidural; an manchen Stellen verläuft ihr Weg in einem geschlossenen Kanal der Tabula interna. Sie kann also schon bei Berstungsfissuren verletzt werden. Eine Ruptur der A. meningea m. oder einer ihrer Äste führt dann stets zu einem epiduralen Hämatom; ist die Dura auch eingerissen, so fließt das Blut in den Subduralraum.

Die Kardinalsymptome der Verletzung der A. meningea m. seien an 18 reinen Fällen aufgezeigt:

Druckpuls	18
Freies Intervall	16
Weite reaktionslose Pupille auf Seite der Lähmung	14
Contralaterale Hemiplegie	10
Krämpfe	11
Sheyne-Stoke'sche Atmung	4

Allerdings kamen sehr viele Patienten zur Aufnahme, bei denen infolge der sehr schweren Schädelverletzungen die oben angeführten Symptome nicht so klar und eindeutig in Erscheinung traten.

Brüche der Schädelbasis.

Die Diagnose der Basisbrüche war insofern erschwert, als keines der sonst gewohnten Frakturzeichen (abnorme Beweglichkeit, Krepitation, Dislokation usw.) nachweisbar war. Dennoch ergaben sich eine Reihe von Erscheinungen, die die Diagnose sicherten. An erster Stelle standen, was die Regelmäßigkeit betrifft, Blutungen, und zwar Blutungen aus Nase, Mund und Ohren. So fanden sich bei Frakturen der vorderen Schädelgrube fast immer subconjunctivale Blutergüsse, Lidödeme, sogenannte Brillenhämatome. Die Brüche der mittleren Schädelgrube verrieten sich durch Blutung aus dem Ohr, in einigen Fällen zeigte sich später noch ein Hämatom an der Rachenschleimhaut. Sugillationen in der Haut über dem Warzenfortsatz, die für Frakturen der hinteren Schädelgrube typisch sind, konnten in 3 Fällen beobachtet werden. Alle diese Hämatome traten meist erst nach einer Frist von einigen Stunden nach dem Unfall auf. Comotio cerebri war stets vorhanden, bei 35 Patienten noch Contusio cerebri.

Liquorfluß. Dieses Symptom für Basisfraktur mit gleichzeitiger Eröffnung der Liquorräume zeigte sich bei 2 Patienten.

Hirnnerven. In 29 Fällen waren, wie schon erwähnt, Hirnnerven in Mitleidenschaft gezogen und damit die Basisfraktur eindeutig bewiesen.

Hautemphysem konnte nur einmal beobachtet werden.

Röntgenbilder in zwei Ebenen wurde zwar in jedem Falle angefertigt, aber der diagnostische Wert der Röntgenuntersuchung war sehr unsicher, da oft eine sichere Basisfraktur einen negativen Röntgenbefund ergab.

Prognose.

Die Sterblichkeitsziffer bei den Brüchen des Hirnschädels war sehr hoch, da es meist doch recht schwere Verletzungen waren. Von den 659 Patienten starben 248 = 38%.

Todesursachen:

Schwerste Zerstörung	135
Compressio cerebri	62
Pneumonie	18
Kreislauf	16
Fettembolie	12
Meningitis	5

Die Mortalität bei den Frakturen der Schädelbasis war prozentual höher: Basis 44%, Dach 36%.

Todesursachen bei Brüchen der Convexität:

Schädelzertrümmerung	57
Compressio cerebri	50
Kreislauf	6
Fettembolie	6
Pneumonie	5
Meningitis	4

Todesursachen bei Brüchen der Basis:

Schwerste Zerstörung	78
Compressio cerebri	12
Pneumonie	13
Kreislauf	10
Fettembolie	6
Meningitis	1

Für die Heilungsaussichten war naturgemäß von ausschlaggebender Bedeutung, inwieweit das Gehirn von der Verletzung betroffen worden war. Über die Dauer der Behandlung der Frakturen des Hirnschädels siehe unten.

Behandlung der Hirnschädelbrüche.

Zeigten sich bei Besprechung der Brüche des Hirnschädels schon große Verschiedenheiten zwischen Konvexität und Basis, so wird der Unterschied zwischen beiden bezüglich der Therapie so grundlegend, daß die Behandlung der Frakturen des Schädeldaches getrennt von denen der Basis besprochen werden muß.

Behandlung der Schädeldachbrüche.

Bei Berstungsfissuren ohne äußere Verletzung bestand die Behandlung in völliger Bettruhe. Der Patient konnte meist nach 4 Wochen beschwerdefrei entlassen werden. Geschlossene Impressionsfrakturen mit Erscheinungen von Hirndruck wurden sofort operiert. Die eingedellten Fragmente wurden mit dem Elevatorium gehoben, die gesetzte Wunde mit Hautnaht verschlossen. Die Kranken waren nach 4 Wochen geheilt.

Offene Brüche des Schädeldaches. Die Wunden wurden sorgfältig freigelegt und ausgeschnitten. Waren die Bruchstücke außerdem noch verschoben, wurde das sogenannte Debridement ausgeführt, das heißt die Fragmente wurden wieder in das Niveau des übrigen Schädels gebracht. Fanden sich Splitter in der Wunde, wurden diese entfernt. Große Bruchstücke wurden gereinigt und wieder eingesetzt. Bei diesen Patienten dauerte die Behandlung in den meisten Fällen 5 Wochen.

Therapie bei Hirndruck durch Zerreißung der Arteria meningea media.

Daß bei Zerreißung der A. meningea m. die operative Therapie die Methode der Wahl ist, sei an folgenden, schon oben erwähnten 18 Fällen gezeigt:

Trepaniert	geheilt	gestorben	Nicht trepaniert	geheilt	gestorben
11	8	3	7	0	7

Die Operation bestand in: Osteoplastischer Trepanation, Ausräumung des Hämatons, Stillung der Blutung durch Unterbindung.

Die Verletzten waren durchschnittlich nach 6 Wochen geheilt.

Bei den 5 Fällen von Gehirnprolaps wurde folgende Therapie angewandt: Sorgfältigste Behandlung der äußeren Wunde, Entfernung der Splitter, Tamponade, Salbenverbände. 4 Patienten konnten geheilt werden, die Behandlung dauerte 6 bis 10 Wochen.

Behandlung der Schädelbasisbrüche.

Die Therapie bei den Brüchen der Basis war grundsätzlich eine konservative. Die Kranken mußten durchschnittlich 5 bis 6 Wochen im Bett bleiben. Gegen die Kopfschmerzen bewährte sich der Eisbeutel, in hartnäckigen Fällen wurden kleine Dosen Mor-

phium gegeben. Traten Symptome von Hirndruck auf, wurde sofort zur Trepanation geschritten. Bei den Blutungen aus Nase, Mund und Ohr wurden aktive Desinfektionsmaßnahmen grundsätzlich nicht ergriffen.

II. Gesichtsschädel.

Beim Hirnschädel hatten wir an und für sich einfache Knochenverhältnisse, die Nebenverletzungen des eingeschlossenen Gehirns standen im Vordergrund unseres Interesses. Beim Gesichtsschädel dagegen sind komplizierte Knochenverhältnisse, da er aus 8 verschiedenen Knochen bzw. Knochenpaaren zusammengesetzt ist. Die Gefährdung der Sinnesorgane und der Organe des oberen Verdauungstraktus verlangen unsere besondere Aufmerksamkeit.

In den Jahren 1928—1936 kamen 525 Frakturen des Gesichtsschädels zur Aufnahme. Als Ursache für diese Verletzung kam in Frage:

Verkehr	277
Betrieb	83
Sport	28
Sonstige Ursachen	137

Verteilung auf Alter und Geschlecht:

Alter	Männer	Frauen
bis 10	5	—
11—20	53	20
21—30	189	35
31—40	82	11
41 - 50	54	5
51 60	39	7
61—70	13	3
71—80	6	2
über 80	1	—
	442 = 84%	83 = 16%

Übersicht über die Häufigkeit bei den einzelnen Gesichtsknochen:

Nase	164 = 31%
Jochbein	26 = 5%
Oberkiefer	122 = 23%
Unterkiefer	177 = 34%
Ober- und Unterkiefer	36 = 7%

Da es meist direkte und grobe Gewalten waren, die die Brüche des Gesichtsschädels verursachten und seine Knochen eine expo-

nierte Lage haben, ist es verständlich, daß die Brüche in der Mehrzahl der Fälle, nämlich zu 75%, kompliziert waren.

Recht häufig waren mehrere Knochen des Gesichtsschädels zugleich gebrochen oder eine Fraktur des Gesichtsschädels war mit einem Bruch des Hirnschädels kombiniert.

Jochbein + Oberkiefer	11
Nase + Oberkiefer	25
Nase + Orbita	6
Nase + Vomer	1
Oberkiefer + Orbita	1
Unterkiefer + Zungenbein	1

Gesichtsschädel kombiniert mit Hirnschädel.

Orbita + Stirnbein	4
Nase + Stirnbein	1
Oberkiefer + Stirnbein	11
Jochbein + Basis	2
Nase + Basis	10
Oberkiefer + Basis	13
Unterkiefer + Basis	7

Die Prognose bei den Brüchen des Gesichtsschädels war ungleich günstiger als beim Hirnschädel. Es starben von 525 Patienten nur 6 = 1,2%. Die Todesursache war in 5 Fällen schwerste Zerstörung und in 1 Fall Pneumonie.

Bruchformen, Entstehung und Behandlung.

Frakturen des Jochbeins.

Brüche des Jochbeins entstanden meist durch direkte Gewalt, wie Stoß oder Schlag; dabei waren mehrere Bruchlinien nicht selten. Bei 5 von 26 Brüchen frakturierte das Jochbein als fortgeleitete Fraktur von benachbarten Knochen aus. Bezüglich der Ätiologie ergibt sich folgendes Bild:

Verkehr	13
Betrieb	7
Sport	1
Sonstige Ursachen	5

Zum klinischen Bild der Jochbeinfraktur gehörte stets eine starke Schwellung und das Hämatom. Der Bruch konnte zunächst dadurch verdeckt sein, aber er ließ sich doch durch Palpation feststellen, zumal die Eindellung meist deutlich zu tasten war. Blu-

tung aus Nase und Mund bestand in allen Fällen. Da der M. masseter am Jochbein entspringt, so fällt dieser für die Kaufunktion wichtige Muskel bei Bruch des Os zygomaticum aus, was ein weiteres Frakturzeichen war.

12 der 26 Jochbeinfrakturen waren durch Weichteilwunden kompliziert. Stets war auch das Gehirn in Form von Comotio in Mitleidenschaft gezogen.

Eine Verletzung des 2. Trigeminusastes konnte nicht beobachtet werden.

Behandlung:

Fälle ohne Wunde und Dislokation wurden konservativ behandelt. War eine Wunde vorhanden, wurde diese nach chirurgischen Grundsätzen versorgt. In einem Falle war es aus kosmetischen Gründen notwendig, das eingesunkene Fragment operativ zu heben. Die Patienten konnten meist nach 2- bis 3wöchentlicher klinischer Behandlung entlassen werden.

Frakturen der Nase.

Die 164 Frakturen der Nase entstanden ausschließlich durch direkte Gewalt, wie Sturz, Faustschlag usw.

Ätiologie:

Verkehr	97
Betrieb	14
Sport	7
Sonstige Ursachen	46

Sehr häufig war naturgemäß die Nase mit benachbarten Knochen zusammen frakturiert.

Nase und Stirnbein	1
Nase und Orbita	6
Nase und Oberkiefer	25
Nase und Vomer	1

Klinisches Bild:

Hauptsymptome für den Nasenbruch waren Hämatom an Stelle der Gewalteinwirkung und Blutungen, und zwar Blutungen aus der Nase nach außen und durch die Choanen in den Nasenrachenraum, submucöse Blutungen im Naseninnern, die bald zur Behinderung der Nasenatmung führten.

Bruchformen:

waren die sogenannte traumatische Sattelnase und die seitliche Schiefstellung der Nase, die sich beide — was die Häufigkeit anbelangt — wie 3:2 verhielten. Bei der traumatischen Sattelnase war das knöcherne Nasengerüst eingedrückt und gleichzeitig die Nasenspitze gehoben. Beim Schiefstand der Nase waren die Fragmente nach einer Seite hin disloziert. In 2 Fällen wurde das knorpelige Septum vom knöchernen getrennt, sogenannte Knorpelluxation.

Da die Schwellung der Weichteile sehr schnell eintrat und die Dislokation verdeckte, war die Diagnose oft nicht ganz einfach. 108 = 66% der Nasenbrüche waren durch Weichteilwunden kompliziert. Comotio cerebri war recht oft vorhanden. Verletzung der abführenden Tränenwege mit darauf entstehender Dacryocystitis war nur bei einem Patienten vorgekommen.

Behandlung:

Bei der Therapie der Nasenfrakturen war es von großer Bedeutung, daß das Endergebnis der Behandlung auch in kosmetischer Hinsicht zufriedenstellend war. Die Dislokation wurde möglichst frühzeitig beseitigt. Bei der Retention fanden zwei Methoden Anwendung: Endonasale Tamponade oder Schienung mit Korkverband. Hauptsächlich bei der traumatischen Sattelnase wurde nach erfolgter Reposition die Tamponade angewandt. Die Tampons wurden häufig gewechselt und die Nase sorgfältig gespült. Beim Schiefstand der Nase bewährte sich zur Aufrechterhaltung der Repositionsstellung besonders der Korkverband. Selbstverständlich gab es viele Fälle, bei denen die Anwendung beider Methoden notwendig war. Die Dauer der Behandlung schwankte zwischen 2 und 4 Wochen: wesentlich war, inwieweit das Gehirn geschädigt war.

Frakturen der Kiefer.

Die 335 Kieferbrüche, die in den Jahren 1928—1936 behandelt wurden, entstanden fast alle durch direkte Gewalteinwirkung.

Ätiologie:

Verkehr	167 = 50%
Betrieb	62 = 19%
Sport	20 = 6%
Faustschlag	39 = 11%
Sonstige Ursachen	47 = 14%

Verteilung auf Alter und Geschlecht:

Alter	Männer	Frauen
bis 10	4	8
11—20	35	18
21—30	135	6
31—40	55	2
41—50	33	1
51—60	21	2
61—70	14	—
71—80	1	—
über 80	—	—
	298 = 89%	37 = 11%

Verhältnis zwischen Ober- und Unterkiefer:

Oberkiefer	122 = 36%
Unterkiefer	177 = 53%
Ober- und Unterkiefer . .	36 = 11%

Die meist heftigen Frakturgewalten bewirkten, daß 81% der Kieferbrüche durch Weichteilwunden kompliziert waren. Trotz dieser hohen Zahl heilten die Frakturen gut; die Heilungsdauer betrug meist 6 bis 8 Wochen.

Eine Reihe von Kieferbrüchen war durch Infektion der Umgebung oder Verletzung von Nerven kompliziert. Darauf soll bei Besprechung der Oberkiefer- bzw. Unterkieferbrüche noch eingegangen werden.

Die Patienten blieben meist 2 bis 3 Wochen in stationärer Behandlung und wurden dann ambulant weiterbehandelt. Über die Behandlung im einzelnen bei den Frakturen selbst.

Brüche des Oberkiefers.

Da der Oberkiefer fest in das System der benachbarten Knochen eingebaut ist, bricht er eigentlich nur bei direkten und groben Gewalten.

Im folgenden eine Übersicht über die Bruchformen und die Häufigkeit ihres Vorkommens:

Processus frontalis	14
Processus cygomaticus	6
Processus alveolaris	21
Sagittalbruch	7
Querbruch (Le Fort I)	24
Aussprengung (Le Fort II und III) .	18
Zertrümmerung	32

Diagnostik.

Fast alle Oberkieferbrüche waren mit Comotio cerebri verbunden. Die äußeren Veränderungen an Stelle der Gewalteinwirkung, Blutung aus Nase und Mund wiesen auf eine Oberkieferfraktur hin. Dislokationen waren vom Mund aus an der Stellung der Zähne abzulesen. Im folgenden sei genauer auf die Symptome und Diagnostik der einzelnen Bruchformen eingegangen.

Bei den Brüchen des Stirnbein- und Jochbeinfortsatzes gilt in bezug auf Symptome, Diagnostik und Therapie dasselbe wie bei den Brücken des Jochbeins und der Nase.

Alveolarfortsatzbrüche. Bei ihnen waren immer ein oder mehrere Zähne samt ihrem Knochenfach vom Kieferkörper abgetrennt, das Zahnfleisch und die benachbarten Lippen und die Wangen waren meist mitverletzt.

Sagittalbruch. Bei dieser seltenen Bruchform, bei der beide Oberkiefer in der Mittellinie getrennt sind und jeder abnorm beweglich ist, war die Schleimhaut des Gaumens entlang der Raphe aufgerissen.

Querbruch, Guerinfraktur, Typ Le Fort I. Der Bruchspalt verläuft quer durch die Nase, durch die Kieferhöhlen und die Flügelfortsätze des Keilbeins. Der Alveolarfortsatz sowie der harte Gaumen sind abnorm beweglich.

Aussprengung, Typ Le Fort II und III. Bei dieser Bruchform wurde der Oberkiefer in toto aus seinem Zusammenhang mit den übrigen Gesichtsknochen herausgelöst und disloziert. Bei Typ Le Fort II bleibt das Jochbein noch erhalten, bei Typ Le Fort III wird auch dieses mit herausgesprengt. Das herausgelöste Mittelstück zeigt abnorme Beweglichkeit.

Komplikationen:

Gleichzeitige Fraktur der Schädelbasis. . .	13
Hautemphysem bei Verletzung der Vorderwand des Sinus maxillaris	1
Verletzung des Nervus infraorbitalis . . .	1
Dacryocystitis bedingt durch Verlegung des Ductus nasolacrimalis	1
Erysipel des Gesichtes	1
Phlegmone des Gesichtes	1
Kieferhöhlenabszeß	2
Retrobulbärer Erguß, Exophthalmus . . .	1

Therapie:

Allgemeine therapeutische Maßnahmen bestanden in Bettruhe und sorgfältigster Mundpflege. Vorhandene Wunden wurden

operativ versorgt. Bei Brücken ohne Dislokation genügte diese konservative Therapie. Da die Behandlung der Alveolarfortsatzbrüche bei Ober- und Unterkiefer die gleiche ist, soll bei Besprechung der Unterkieferfrakturen auf sie eingegangen werden. War Verschiebung der Fragmente vorhanden, so war die Methode der Behandlung abhängig von der Art der Verlagerung. Wesentliche Verlagerungen waren:

1. Verlagerung nach unten.
2. Verlagerung nach rückwärts.
3. Verlagerung nach der Seite.

1. Verlagerung nach unten.

Der gesunde Unterkiefer wurde gegen den Oberkiefer gedrückt, und man hielt mit einer Gummischleuder den Oberkiefer in der richtigen Lage. Hatte dieser infolge sehr beweglicher Bruchstücke die Neigung wieder abzusinken, wurden intra-extraorale Verbände angewandt. Prinzip bei diesen Verbänden ist die Reposition, vor allem aber die Fixation und Retention durch Zug an einem unbeweglichen Teil des Schädels, nämlich dem Schädeldach, erfolgen zu lassen. Der intraorale Teil des Verbandes besteht aus einem starken Drahtbügel, der an der Außenfläche der Zahnreihe angebracht wird. An diesem Bügel befinden sich zu beiden Seiten je ein weiterer Drahtbügel, der um den Mundwinkel herum nach außen entlang der Wange läuft, das sogenannte „Hirschgeweih". An den „Stangen des Hirschgeweihes" sind Vorrichtungen (Häkchen) zum Einhängen von starken Gummizügen. Diese Häkchen werden in eine Kopfkappe mit eingenäht. Bei Verletzung des Schädeldaches und bei großen Verbänden im Gesicht wurde der Wustrowsche Scherenapparat benützt. Prinzip: Drahtschiene am Unterkiefer mit zwei daran gelöteten Drahtschenkeln, die extraoral nach oben laufen. Die Oberkieferzahnreihe wird in gleicher Weise geschient, die extraoralen Drahtschenkel gehen hier aber nach unten, kreuzen also die des Unterkiefers. Zwischen diesen beiden Drahtschenkeln werden Gummizüge ausgespannt, mit deren Hilfe der Oberkiefer nach oben und der Unterkiefer nach unten beliebig stark gedrückt werden kann.

2. Verlagerung nach rückwärts.

Bei diesen Fällen wurde die schiefe Ebene an der Unterkieferzahnreihe mit Gummischleuder oder der Ringgleitapparat nach Schlampp angewandt. Prinzip des Ringgleitapparates: Draht-

schiene am Unterkiefer mit seitlich angelöteten Drahtschenkeln, die durch die Mundspalte nach außen geführt werden. Drahtschiene am Oberkiefer mit Drahthaken in der Mundwinkelgegend. Zwischen diesen Haken und den Schenkeln der Unterkieferschiene werden Gummizüge gespannt; es entsteht eine in der Horizontalen wirkende Kraft, die den Oberkiefer nach vorne holt.

3. Verlagerung nach der Seite.

Hier wurde die schiefe Ebene allein oder in Verbindung mit anderen Verbänden benutzt, besonders häufig der „Hirschgeweihverband".

Sagittalbrüche.

War keine Verlagerung der beiden Oberkieferhälften vorhanden, genügte ein quer über den Gaumen verlaufender, mit Schraubenbändern befestigter Bügel. Bei Verlagerung wurde zwischen den hinteren Zähnen des Oberkiefers ein omegaförmig gebogener Drahtbügel angebracht. Durch Zusammenkneifen und Dehnen des omegaförmigen Teiles konnte die Einstellung geändert werden.

Frakturen des Unterkiefers.

Die 177 Brüche des Unterkiefers entstanden fast alle durch direkte Gewalt. Bei den Frakturen der Fortsätze (Kronenfortsatz und Gelenkfortsatz) waren es — außer bei direkten Zertrümmerungen — indirekte Bruchmechanismen, zum Beispiel Aufschlagen mit dem Kinn oder Faustschlag, der Unterkieferkörper überträgt die Kraft auf den Gelenkfortsatz, dieser wird gegen die Schädelbasis gestemmt und bricht ab.

Übersicht über den häufigsten Verlauf der Bruchlinien.

Alveolarfortsatz	32
Corpus mandibulae, Mitte . .	25
Corpus mandibulae, innerhalb der seitlichen Zahnreihe . .	65
Kieferwinkel	4
Aufsteigender Ast	11
Processus coronoides	10
Processus condyloides	18
Zertrümmung	12

Diagnostik.

Die Diagnose der Unterkieferbrüche war sehr einfach. Die Patienten waren durch ihre Verletzung meist beim Sprechen und Kauen behindert; fast immer war ein Hämatom, besonders auf der Schleimhautseite, vorhanden. Oft konnte auch abnorme Beweglichkeit und Krepitation nachgewiesen werden. Ein äußerst wichtiges Symptom, besonders im Hinblick auf die Therapie, war die Dislokation, die ohne Schwierigkeit an der Zahnstellung und bei zahnlosem Kiefer am Alveolarfortsatz, bzw. aufsteigendem Unterkieferast, zu erkennen war. Zur Beurteilung der Dislokation ist es notwendig, sich darüber klar zu sein, welche Muskeln für die Verschiebung der Fragmente verantwortlich sind. MM. temporalis, masseter, pterygoideus int. ziehen den Unterkiefer nach oben, M. pterygoideus ext. nach vorn, MM. biventer, mylohyoideus, genohyoideus nach unten. Es gibt also eine große Zahl von Möglichkeiten für die Dislokation je nach dem Sitz der Fraktur.

Komplikationen.

85% der Unterkieferbrüche waren kompliziert durch Verletzung der Haut und Schleimhaut.

Weitere Komplikationen:

Gleichzeitiger Schädelbasisbruch	7
Bruch des Zungenbeins	1
Periostitis alveolaris	1
Osteomyelitis	4
Erysipel des Gesichtes	2
Phlegmone des Mundbodens . .	3
Verletzung des N. facialis . . .	2
Verletzung des N. mandibularis	1

Der Verlauf war in unkomplizierten Fällen stets gut, die Patienten konnten meist nach 3 Wochen aus der stationären Behandlung entlassen werden.

Behandlung.

Bruch des Alveolarfortsatzes. Die Therapie der Alveolarfortsatzbrüche ist beim Oberkiefer die gleiche wie beim Unterkiefer. Bei Verlagerung nach innen wurde der orthodontische Verband benützt, der aus einem Außenbügel besteht. Im Frontzahngebiet wird das Fragment mit Drahtligaturen herangeholt; im Backzahngebiet sucht der gespannte Bügel in die Ruhelage zurückzukehren und zieht dadurch das Bruchstück nach außen. Bei Verlagerung nach außen wurde im Frontzahngebiet Innenbügel oder glatter Retraktionsbügel und intramaxilläre Gummizüge ange-

wandt. Im Backzahngebiet fand ein nach innen federnder Außen- oder Innenbogen — am Oberkiefer noch Gummizüge quer über den Gaumen dazu — Verwendung. War das Fragment nach vertikal abgewichen, wurde am Oberkiefer ein nach oben, am Unterkiefer ein nach unten federnder Drahtbogen angebracht. Diese Drahtbögen blieben bis zur Heilung liegen.

Unterkieferbruch innerhalb der Zahnreihe. Bei Frakturen in der Mittellinie genügte, da meist keine Dislokation vorhanden war, ein Sauerscher Notverband.

Bei Brüchen im Eckzahngebiet mit größerer Verschiebung der Fragmente durch Muskelzug wurde der Bruch mit Fingerdruck eingerichtet und mit Verband nach Sauer oder orthodontischem Verband festgehalten.

Auch bei Doppelbruch des Kinns (Bruchlinie beiderseits in der Eckzahngegend) wurde der orthodontische Verband angewandt.

Bei Brüchen in der seitlichen Zahnreihe war das Bruchstück meist nach unten verlagert und wurde mittels intramaxillären Gummizügen allmählich reponiert. Beim kleinen Fragment wurde — falls es disloziert war — auf die gleiche Weise vorgegangen.

Bei Doppelbrüchen oder mehrfachen Brüchen wurden ebenfalls intramaxilläre Gummizüge benützt, meist war es aber noch notwendig, den verletzten Unterkiefer ganz ruhig zu stellen, sogenannte halbe Immobilisation.

Brüche im Kieferwinkel. Zu Verlagerungen kam es nur, wenn der M. masseter und der M. pterygoideus int. verletzt wurden. Ohne Verlagerung: Gummikinnschleuder. Bei Verlagerung: Reposition, intramaxilläre Gumizüge am bezahnten Fragment; bei seitlicher Verschiebung: schiefe Ebene.

Brüche im aufsteigenden Ast. Der Grad der Verschiebung war abhängig von der Zerreißung der Muskulatur. Das kleine Bruchstück ist nicht zu beeinflussen. Die Therapie bestand in Reposition, intramaxillären Gummizügen und halber Immobilisation.

Bruch des Kronenfortsatzes. Bei dieser Bruchform war die Behandlung rein konservativ.

Bruch des Gelenkfortsatzes. Hier machte sich die Wirkung des Muskelzuges stark bemerkbar; bei einseitigen Brüchen wich der Kiefer nach der kranken Seite aus. Therapeutisch wurden intramaxilläre Gummizüge, 14 Tage lang völlige, dann halbe Immobilisation angewandt.

Bei Verrenkungsbrüchen des Unterkiefers fand meist die operative Methode Verwendung, das luxierte Köpfchen wurde blutig reponiert oder ganz entfernt.

B. Wirbelsäule und Brustkorb.

I. Wirbelsäule.

In den Jahren 1928—1936 wurden 234 Brüche der Wirbelsäule, des Kreuzbeins und des Steißbeins stationär behandelt.

Direkte Frakturgewalten waren bei dieser Verletzung verhältnismäßig selten und verursachten dann einen Bruch der Dorn- oder Querfortsätze.

Der indirekte Frakturmechanismus war die häufigste Entstehungsform für die Brüche der Wirbelsäule.

Übermäßige Beugung. Gewaltsame Beugung der Wirbelsäule durch niederstürzende Massen, z. B. im Bergbau oder Steinbruch erzeugte einen Kompressionsbruch im Bereiche der unteren Hals- oder oberen Brustwirbelsäule. Der betreffende Wirbelkörper erhielt durch die übermäßige Kompression eine keilförmige Gestalt mit der Spitze nach innen.

Übermäßige Streckung: Dieser Frakturmechanismus traf in seiner klarsten Form bei drei Patienten zu, die beim Kopfsprung ins Wasser mit dem Schädel auf den Grund aufschlugen. Der Kopf wird beim Sprung an und für sich überstreckt gehalten, durch das Aufschlagen wird er noch gewaltsam weiter überstreckt. Es entstand in diesen Fällen eine Fraktur im Bereich des 5. bis 7. Halswirbels.

Stauchung. Diese Entstehungsform war ohne Zweifel die häufigste und zeigte sich bei Wirbelkörperbrüchen, die durch Sturz auf Gesäß oder Füße, Sturz von Erd- oder Gesteinsmassen auf die Schultern und durch Verkehrsunfälle entstanden waren. Es kam zum Kompressionsbruch des Wirbelkörpers, besonders häufig des 1. und 2. Lendenwirbels.

Selbstverständlich kombinierten sich diese oben genannten Frakturmechanismen bei der großen Mehzahl der Wirbelbrüche.

Brüche der Querfortsätze und Dornfortsätze entstanden — wie schon erwähnt — durch direkte Gewalteinwirkung. Als besondere Entstehungsform kam noch die Abrißfraktur in Betracht, die Dorn- oder Querfortsätze wurden durch Wirkung der an ihnen ansetzenden Rückenmuskeln abgerissen, zum Beispiel wenn ein Patient eine sehr schwere Last schnell hochzuheben versuchte oder bei der sogenannten Schipperkrankheit. Diese Verletzung kam vor bei Leuten, die eine ihnen bisher ungewohnte Arbeit mit der Schaufel oder mit der Gabel (in der Landwirtschaft) ausübten.

Als Ursache für die Frakturen des Kreuzbeins und des Steißbeins kamen meist Sturz auf das Gesäß und Überfahrungen in Betracht.

Brüche mehrerer Wirbel waren nicht selten. Häufigste Kombinationen: 5. und 6. Halswirbel, 7. Hals- und 1. Brustwirbel, 5., 6. und 7. Brustwirbel, 10., 11. und 12. Brustwirbel, 12. Brust- und 1. Lendenwirbel, 1. und 2. Lendenwirbel.

Bei den Brüchen der Querfortsätze innerhalb der Lendenwirbelsäule, die durch direkte Gewalt entstanden waren, brachen meist die Fortsätze von mehreren Lendenwirbeln zugleich ab.

Luxationsfrakturen. Bei 11 Patienten kam es außer der Fraktur noch zu Luxationen einzelner Wirbel oder ganzer Wirbelsäulenabschnitte. Diese Luxationen, besonders im Bereich der Brustwirbelsäule, kamen wohl immer durch übermäßige Beugung zustande, die Wirbelsäule glitt gewissermaßen auf dem Wirbel, der durch die Fraktur eine Keilform erhalten hatte, nach vorne ab. In der Halswirbelsäule war es in 2 von 3 Fällen eine Subluxation nach hinten.

Halswirbelsäule	3
Brustwirbelsäule . . .	4
Lendenwirbelsäule . . .	3
1 Steißbeinwirbel . . .	1

Diese Luxationsfrakturen waren in allen Fällen mit irreparabler Querschnittslähmung verbunden. Bei den Luxationsfrakturen im Bereich der Halswirbelsäule starben alle 3 Patienten innerhalb der nächsten 24 Stunden nach dem Unfall. Von den übrigen Verletzten blieben nur 3 am Leben.

Ätiologie der Wirbelsäulebrüche.

Verkehr	75 = 32.0%
Betrieb (Fabrik).	27 = 11.5%
Sport	42 = 18.0%
Tiefsturz (Gerüst, Suicid) .	42 = 18.0%
Verschüttung (Bergwerk) .	7 = 3.0%
Sonstige Ursachen	41 = 17.5%

Verteilung auf die einzelnen Abschnitte der Wirbelsäule.

	Hals-wirbelsäule	Brust-wirbelsäule	Lenden-wirbelsäule	zusammen
Wirbelkörper	24	57	69	150
Querfortsätze	1	—	31	32
Dornfortsätze	4	5	2	11
Kreuzbein				21
Steißbein				20

Im folgenden sei noch eine genauere Aufstellung gegeben, wie oft der Körper sowie die Fortsätze bei den einzelnen Wirbeln gebrochen waren. Bei Frakturen von mehreren Wirbeln wurde jeder einzeln berücksichtigt.

	Wirbelkörper	Querfortsätze	Dornfortsätze
Atlas	2	—	—
Halswirbel	25	1	6
Brustwirbel I	1	—	6
II	3	—	—
III	4	—	—
IV	6	—	—
V	6	—	—
VI	6	—	1
VII	4	—	—
VIII	3	—	—
IX	4	—	—
X	6	—	—
XI	12	—	—
XII	18	—	—
Lendenwirbel I	47	7	—
II	17	21	2
III	8	24	—
IV	5	18	—
V	2	7	—

Diese Aufstellung bestätigt die bekannte Tatsache, daß der 1. Lendenwirbel am häufigsten frakturiert und der 2. Lenden- und 12. Brustwirbel gleich an zweiter Stelle stehen. Weiterhin kommen Querfortsatzbrüche eigentlich nur an den Lendenwirbelsäule vor. Die Frakturen der Dornfortsätze lokalisieren sich im Bereich der Hals- und oberen Brustwirbelsäule.

Wie bei den Frakturen des Schädels ereigneten sich die überwiegende Mehrzahl der Wirbelbrüche bei Mann und Frau im zweiten bis vierten Lebensjahrzehnt.

Alter	Männer	Frauen
bis 10	—	1
11—20	14	11
21—30	59	25
31—40	39	12
41—50	22	9
51—60	23	6
61—70	9	3
71—80	—	1
über 80	—	—
	166 = 71%	68 = 29%

Diagnose:

Die Diagnose der Wirbelfrakturen war im allgemeinen nicht schwierig. In vielen Fällen war ein Hämatom nachweisbar, der lokale Druck- und Klopfschmerz war stets vorhanden. Ein wichtiger Frakturhinweis war die Funktionsbehinderung der Wirbelsäule. Die Patienten konnten sich nicht aufrichten, forderte man sie auf, sich auf die Seite zu drehen, so führten sie diese Bewegung aus in steifer Haltung, als ob ihre Wirbelsäule ein unbeweglicher Stab wäre. Sehr oft ließ sich auch der traumatische Gibbus nachweisen. Zur endgültigen Sicherung der Diagnose wurden noch Röntgenaufnahmen in zwei Ebenen gemacht.

Komplikationen:

Die wichtigste Komplikation bei Wirbelfrakturen war die von seiten des Rückenmarks, die Querschnittsläsion. Sie äußert sich durch völlige motorische und sensible Lähmung und Erloschensein der Reflexe von den dem gebrochenen Wirbel entsprechenden Rückenmarkssegmenten an abwärts; Blase und Mastdarm sind gelähmt.

Diese schwere Komplikation war in 32 Fällen eingetreten. Bei 3 Patienten war die Paraplegie durch eine Blutung in die Rükkenmarkssubstanz bedingt, da sie — wie aus der Anamnese zu erfahren war — erst einige Zeit nach dem Unfall eingetreten war und nach wenigen Wochen wieder verschwand. Bei den übrigen 29 Verletzten handelte es sich um irreparable Querschnittslähmung.

Prognose:

Die Heilungsaussichten der Wirbelfrakturen ohne Verletzung des Rückenmarks waren günstig. Nach 8 Wochen konnten die Patienten meist aus der Klinik entlassen werden. Sehr infaust war naturgemäß die Prognose bei Querschnittsläsion. Im Bereich der Halswirbelsäule führte sie fast immer bereits nach 24 bis 48 Stunden zum Tode. Von den Patienten mit Querschnittslähmung gingen 75% im Laufe der ersten drei Monate zugrunde. In 4 Fällen war die Todesursache innere Verletzung infolge des Unfalls.

Die Mortalität bei Wirbelfrakturen betrug 17%.

Todesursachen:

Atemlähmung	2
Herzlähmung	1
Pneumonie	7
Embolie	4
Infektion der Harnwege . .	6
Innere Verletzungen . . .	4
zusammen	32 = 17 %

Therapie.

Die Wirbelfrakturen, ebenso die Brüche des Kreuzbeins und des Steißbeins, wurden fast ausschließlich mit der funktionellen Methode nach Magnus behandelt. Bei Brüchen der Hals- und Brustwirbelsäule kamen die Patienten manchmal zu Beginn der Behandlung in die Glissonsche Schwebe, doch entwickelte sich die Therapie ganz in der konservativen und rein funktionellen Richtung. Die Kranken kamen in das sogenannte Flachbett mit harter Unterlage. Nach 4 Wochen durften sie sich aufsetzen, nach 6 Wochen aufstehen.

Jahr	Glisson'sche Schwebe, später Therapie nach Magnus			Stützkorsett	Therapie nach Magnus	Zahl
	HWS	BWS	LWS			
1928	6	2	—	1	23	32
1929	2	—	—	1	26	29
1930	3	—	—	—	27	30
1931	1	1	—	—	14	16
1932	4	—	—	—	25	29
1933	1	2	—	—	24	27
1934	5	1	2	—	18	26
1935	1	1	—	—	22	24
1936	—	—	—	—	21	21
	23	7	2	2	200	234

In einigen Fällen mit Querschnittslähmung wurde die Laminektomie vorgenommen, da die Möglichkeit bestand, daß das Rükkenmark dadurch entlastet werden könnte.

Die Therapie der irreparablen Paraplegie erstreckte sich auf rein symptomatische Maßnahmen. Zur Vermeidung des Decubitus mit seinen Folgen, wie Osteomyelitis des Kreuzbeins und des Fersenbeins, wurden die Kranken auf eine möglichst weiche

Unterlage gelegt, die Haut öfters abgewaschen und gepudert. Die Blasenbehandlung wurde wegen der Gefahr der aufsteigenden Infektion der Harnwege unter peinlichster Asepsis durchgeführt. Die Patienten wurden zweimal täglich katheterisiert und die Blase mit Oxycyanat oder Kaliumpermanganat gespült.

II. Brustkorb.

Rippen und Brustbein.

Die 318 Frakturen der Rippen und des Brustbeins entstanden zum Teil direkt, in der Mehrzahl aber als indirekte Biegungsbrüche. Bei Schlag oder Stoß gegen den Brustkorb oder bei Fall auf die rechte bzw. linke Seite kam es zur direkten Rippenfraktur, und zwar brach in diesen Fällen meist nur eine einzelne Rippe. Beim indirekten Frakturmechanismus, wie er zum Beispiel bei Überfahrungen gegeben war, wurde der Thorax richtiggehend zusammengedrückt und es gab an der Stelle der stärksten Beanspruchung (Angulus costae und Seitenkrümmung) einen Biegungsbruch, und zwar oft an mehreren Rippen: es entstand die Serienfraktur des Thorax.

Ursachen für die Frakturen des Brustkorbes:

Verkehr	152 = 48,0%
Betrieb	62 = 19,5%
Sport	12 = 3,5%
Sonstige Ursachen . . .	92 = 29,0%

Sitz der Fraktur:

I. Rippe	9
II. „	35
III. „	51
IV. „	52
V. „	83
VI. „	95
VII. „	95
VIII. „	90
IX. „	110
X. „	75
XI. „	50
XII. „	19
Sternum	6

Häufigste Kombinationen:

Costa IV und V	8	Costa V bis VII	8
„ VI und VII	9	„ VII und VIII . . .	6
„ VII bis IX	7	„ VIII und IX	11
„ VIII bis X	8	„ IX und X	18
„ X und XI	10		

Verteilung auf Alter und Geschlecht:

Alter	Männer	Frauen
bis 10	—	—
11—20	9	1
21—30	33	8
31—40	62	5
41—50	57	11
51—60	55	11
61—70	45	7
71—80	10	3
über 80	1	—
	272 = 86%	46 = 14%

Aus dieser Aufstellung ist folgendes ersichtlich: Die oberen Rippen brechen infolge ihrer geschützten Lage und die letzten Rippen wegen ihrer Elastizität nicht allzu oft. Am häufigsten lokalisieren sich die Rippenbrüche im Bereich der mittleren Thoraxpartie, nämlich der 5. bis 10. Rippe. Rippenbrüche sind im Kindesalter sehr selten, im 2. und 3. Lebensjahrzehnt nicht gerade häufig, da eben der Thorax in diesem Alter noch einen hohen Grad von Biegsamkeit besitzt. Mit zunehmendem Alter werden die Knochen brüchiger und die Zahl der Rippenfrakturen nimmt zu.

Diagnose:

Ständiges Symptom bei Rippenbrüchen war der lokale Druckschmerz und die behinderte Funktion des Thorax. Die Patienten hatten eine oberflächliche Atmung, stechende Schmerzen beim kräftigen Durchatmen und Husten. Ein Hämatom war in einigen Fällen vorhanden, und zwar bei direkten Frakturen. Krepitation ließ sich auch öfters nachweisen.

Komplikationen.

Komplikationen traten auf durch Verletzung der inneren Organe, wie Pleura, Lunge, Herz, Leber, Milz, Nieren.

Hautemphysem	31
Pneumothorax	23
Haematothorax	16
Pneumohaematothorax	11
Herzruptur	2
Leberruptur	2
Milzruptur	2
Nierenschädigung	4
	91 = 29%

Prognose.

Die Prognose bei unkomplizierten Rippenbrüchen war günstig. Die Patienten konnten meist nach 14 Tagen aus der Klinik entlassen werden. Bei Verletzung von Thoraxorganen und anderen inneren Verletzungen verlängerte sich die stationäre Behandlung auf 4 bis 5 Wochen. Die Mortalität betrug 9%.

Todesursachen waren:

Innere Verletzungen	15
Pneumonie	4
Kreislauf	4
Embolie	5
	28 = 9%

Therapie.

Die Patienten erhielten meist als erstes kleine Gaben Morphium zur Bekämpfung des Schmerzes. Die betroffene Thoraxseite wurde mittels eines Dachziegelheftpflastersverbandes ruhiggestellt. Längere Bettruhe war nur bei Serienfrakturen und bei Komplikationen von seiten der Thoraxorgane notwendig. Ältere Patienten wurden angehalten wegen der Pneumoniegefahr möglichst viel auf zu sein.

Brustbein.

Die 6 Brüche des Sternums entstanden alle durch direkte und grobe Gewalt, meist durch Stoß gegen die Brust.

In 3 Fällen war das Sternum zwischen Manubrium und Corpus gebrochen, bei den übrigen Patienten verlief die Bruchlinie im Corpus.

Als Symptom der Brustbeinfraktur fand sich immer ein Hämatom und der lokale Druckschmerz. Dislokation der Fragmente oder Komplikationen von seiten der Brustorgane kamen nicht vor.

Die Therapie bestand, da alle Fälle unkompliziert und die Bruchstücke nie verschoben waren, in Bettruhe. Die klinische Behandlung dauerte meist 2 bis 3 Wochen.

III. Frakturen des Beckens.

In den Jahren 1928 bis 1936 wurde 147 Brüche des Beckens stationär behandelt. Sie waren durch direkte wie indirekte Gewalt verursacht; direkte Entstehungsursache durch Schlag, Stoß oder Sturz, indirekte als Biegungsbruch. zum Beispiel durch Überfahrungen.

Ätiologie:	Verkehr	69 = 47%
	Betrieb	38 = 26%
	Sport	11 = 7%
	Sonstige Ursachen	29 = 29%

Bruchformen.

Bei den Beckenbrüchen war klinisch von großer Bedeutung, ob es sich um einen Beckenrandbruch oder um einen Beckenringbruch handelte.

Beckenrandbrüche: Bei ihnen war die Kontinuität des Beckenringbruches nicht unterbrochen.

Isolierte Frakturen der Beckenschaufel: Sie entstanden vor allem durch Schlag, Stoß oder Sturz, also direkt. Lediglich der Abriß der Spina ilica anterior superior durch Muskelzug ist als indirekte Fraktur zu bezeichnen. Die 9 Fälle von Abriß der Spina il. a. s. waren alle Sportverletzungen, die sich die Kranken beim Skilauf und teilweise beim Weitsprung zugezogen hatten.

Isolierte Schambeinfrakturen: Diese Bruchform war ausschließlich durch direkte Gewalteinwirkung verursacht.

Frakturen des Kreuzbeins: Da das Os sacrum seinem Aufbau nach zur Wirbelsäule gehört, wurden seine Brüche bei den Wirbelsäulenbrüchen berücksichtigt.

Isolierte Fraktur des Sitzbeins: Sie entstand fast stets durch Fall auf den Sitzbeinknorren.

Frakturen der Gelenkpfanne: Sie zogen stets das ganze Hüftgelenk in Mitleidenschaft und kamen durch Fall auf den Trochanter zustande. In 3 Fällen kam es außerdem noch zur zentralen Luxation des Gelenkkopfes.

Beckenringbrüche: Der Beckenring war an einer oder mehreren Stellen durch die Fraktur gesprengt worden. Meist entstanden diese Brüche, wenn das Becken von vorn nach hinten oder seitlich zusammengedrückt wurde. Es waren also indirekte Brüche. Typische Bruchformen: Die doppelte Vertikalfraktur nach Malgaigne, die einseitig oder doppelseitig vorkam. Die Bruchlinie ver-

lief vorn durch beide Schambeinäste neben der Symphyse und hinten neben der Articulatio sacroiliaca.

Doppelfraktur beider Schambögen: In 2 Fällen kam es bei Durchtrennung in der Symphose und im einen Ileosacralgelenk zur einseitigen Beckenluxation nach oben; das Bein der betreffenden Seite war scheinbar verkürzt.

Über die Häufigkeit der einzelnen Bruchformen gibt folgende Statistik Aufschluß:

Beckenschaufel	39 = 26%
Sitzbein	6 = 4%
Schambein	45 = 31%
Gelenkpfanne	12 = 8%
Beide Schambeinäste	13 = 9%
Doppelte Vertikalfraktur einseitig	25 = 17%
Doppelte Vertikalfraktur doppelseitig	7 = 5%

Von Beckenfrakturen waren das 3. und 4. Lebensjahrzehnt am meisten betroffen, da eben der Mensch in diesem Alter am stärksten den Gefahren, die ihm durch den Verkehr, Sport und durch die Arbeit drohen, ausgesetzt ist.

Verteilung auf Alter und Geschlecht:

Alter	Männer	Frauen
bis 10	—	1
11—20	12	3
21—30	36	15
31—40	22	2
41—50	11	1
51—60	12	7
61—70	10	6
71—80	3	4
über 80	—	2
	106 = 72%	41 = 28%

Diagnose:

Als ständiges Symptom bei Beckenfrakturen erwies sich der Stauchungsschmerz. Die Patienten vermieden ängstlich das Stehen und Gehen. Der örtliche Druckschmerz sowie das örtliche Hämatom waren bei den isolierten Brüchen der Beckenschaufel und des Schambeins stets vorhanden.

Bei Brüchen der Gelenkpfanne war das Bein leicht flektiert und nach außen rotiert.

Das Röntgenbild wurde in jedem Fall zur Diagnosestellung herangezogen.

Komplikationen:

Neben der gewaltsamen Ablösung der Haut von ihrer Unterlage, dem sogenannten Decollement traumatique spielten die Verletzungen der Harnröhre und der Blase die wichtigste Rolle. Bei 2 Fällen von Blasenruptur kam es durch Urininfiltration ins Beckenbindegewebe zur Urinphlegmone. Ein Patient, bei dem die Blase intraperitoneal ruptiert war, ging an Peritonitis zugrunde.

Da es von entscheidender Bedeutung für das Leben des Kranken war, ob er eine Verletzung der Harnröhre oder der Blase erlitten hatte, wurde diese Frage sofort geklärt.

Konnte der Patient keinen Urin entleeren oder war der Urin nicht einwandfrei klar, suchte man mittels Nélaton-Katheter solchen zu bekommen. Mißlang das, so war eine Ruptur der Urethra so gut wie sicher. Hatte zwar der Katheterismus Erfolg gehabt, so wurde doch die Entscheidung, ob eine Verletzung der Blase vorliegt oder nicht, von dem Zustand des aus der Blase entleerten Urins abhängig gemacht.

Verletzung des Darmes der großen Gefäße oder Nerven konnte nicht beobachtet werden.

Decollement	13
Harnröhre	9
Blase	5
	27 = 18%

Prognose.

Die Heilungsaussichten waren im allgemeinen bei unkomplizierten Brüchen gut, verschlechterten sich aber bei Verletzungen der Harnröhre oder der Blase wesentlich. Die Behandlungsdauer der Beckenrandbrüche schwankte zwischen 3 und 5 Wochen. Beckenrandbrüche und Brüche mit Verletzung der Harnröhre und Blase blieben bis zu 8 Wochen in der Klinik.

Die Mortalität betrug 9,5%.

Todesursachen:

Kreislauf	7
Embolie	4
Pneumonie	2
Peritonitis	1
	14 = 9.5%

Therapie.

Die Behandlung der isolierten Beckenrandfrakturen entwickelte sich ganz in der konservativen Richtung, nur ganz vereinzelt fand

der Korsettverband Anwendung. Die Patienten blieben 4 bis 6 Wochen im Bett und erhielten ein Beckenleibchen.

Die Beckenringbrüche wurden in der Hauptsache mit dem Handtuchverband behandelt, auch hier gewann die konservative Therapie in den letzten Jahren immer mehr die Oberhand, so daß das Beckenkorsett eigentlich nur noch bei stärkerer Dislokation benützt wurde. 1936 verschwand es vollständig, man glich die Verschiebung durch Zug an einem Draht aus, der durch die Tibiacondylen gebohrt wurde.

Die therapeutischen Maßnahmen bei den Pfannenbrüchen bestanden von 1928—1932 mit einer einzigen Ausnahme in Extentionsverbänden. Das betreffende Bein wurde durch einen Heftpflasterzugverband oder, wenn das Heftpflaster von der Haut nicht vertragen wurde, durch Zinkleimverband in Abduktionsstellung extendiert. In den letzten Jahren wurden die Pfannenbrüche meist mit Kondylendraht behandelt.

Jahr	Isolierte Beckenrandbrüche		Beckenringbrüche		Pfannenbrüche		
	Konservativ, Beckenleibchen	Korsettverband	Tuchverband	Korsett	Extensionsverband	Condylendraht	
1928	5	1	2	2	2	—	12
1929	10	4	4	1	1	—	20
1930	11	—	2	2	2	1	18
1931	13	1	4	1	—	—	19
1932	5	—	2	—	—	—	7
1933	5	—	4	4	1	1	15
1934	14	—	5	—	—	1	20
1935	10	—	8	1	1	—	20
1936	9	—	1	[4]*)	—	2	16
	82	6	32	11	7	5	147

*) nicht mit Korsett, sondern mit Condylendraht behandelt.

War die Harnröhre verletzt, wurde sie vom Damm aus über einem eingeführten Katheter genäht, dieser blieb einige Tage liegen. Bei einem Patienten, der eine Harnröhren- sowie Blasenverletzung erlitten hatte, führte man die Sectio alta aus.

Bei extraperitonealer Blasenruptur wurde die Blase freigelegt und sorgfältig mit zweischichtiger Naht verschlossen, anschließend Drainage durch Dauerkatheter. Bei intraperitonealer Ruptur der

Blase schritt man sofort zur Laparotomie; die Blase wurde ebenfalls zweischichtig genäht und für die erste Zeit mittels Dauerkatheter drainiert.

Zusammenfassung.

Frakturen des Kopfes.

Es wurden insgesamt 1183 Brüche des Schädels in den Jahren 1928 bis 1936 stationär behandelt. Der prozentuale Anteil der einzelnen Knochen bzw. Knochenpaare:

1. Hirnschädel		55.5 %
a) Konvexität . . .	32.7 %	
b Basis	22.8 %	
2. Gesichtsschädel		44.5 %
a) Jochbein	2.3 %	
b) Nase.	13.9 %	
c) Kiefer	28.3 %	

Die Unfälle ereigneten sich:

im Straßenverkehr	60 %
im Betrieb	13 %
beim Sport	3 %
bei sonstigen Gelegenheiten . . .	24 %

Verteilung auf Alter und Geschlecht:

Alter	Männer	Frauen
bis 10	19	5
11—20	100	50
21—30	336	77
31—40	190	36
41—50	112	20
51—60	97	30
61—70	57	15
71—80	29	10
über 80	4	1
	944 = 71.5 %	239 = 28.5 %

Die Diagnostik der Schädelbrüche war im allgemeinen nicht schwierig. Von größter Wichtigkeit für die Beurteilung einer Schädelfraktur, und dies galt besonders für den Hirnschädel, war die Frage, inwieweit das Gehirn mit seinen Häuten von der Verletzung betroffen worden war. Gehirnerschütterung war fast bei jedem Fall von Schädelbruch vorhanden. Die Frakturen des Ge-

sichtsschädels waren noch zu 75% durch Weichteilwunden kompliziert. Die Mortalität betrug bei Brüchen des Hirnschädels infolge der meist sehr schweren Verletzung 38%, während bei den Frakturen des Gesichtsschädels nur 1.2% starben. Die Dauer der klinischen Behandlung war weitgehend abhängig von dem Grad der Hirnläsion.

Zum Schluß seien nochmals die therapeutischen Grundsätze für die Behandlung der Schädelbrüche in Kürze zusammengefaßt. Rein konservativ war die Therapie bei Schädelbasisbrüchen, bei Berstungsfissuren am Schädeldach, bei Oberkieferbrüchen und Jochbeinfrakturen ohne Verschiebung der Bruchstücke. Aktives Vorgehen verlangten Impressionsfrakturen des Schädeldaches mit Hirndruckerscheinungen, ganz besonders aber Brüche mit Zerreißung der Arteria meningea media und dadurch bedingten epiduralen Hämatomen. Operativ war selbstverständlich die Behandlung von komplizierten Schädelbrüchen. Bei den Frakturen des Gesichtsschädels suchte man ein in kosmetischer Hinsicht möglichst günstiges Resultat zu erreichen. Die Behandlung der Kieferbrüche war eine kombiniert chirurgische und zahnärztlich-orthodontische.

Frakturen des Rumpfes.

Es wurden insgesamt 552 Brüche im Bereich des Rumpfes in den den Jahren 1928—1936 stationär behandelt.

Wirbelsäule	234
Rippen	312
Brustbein	6

Die überwiegende Mehrzahl dieser Frakturen ereignete sich im Straßenverkehr. Das 3. und 4. Lebensjahrzehnt war auch hier wie bei den Schädelbrüchen das am meisten betroffene Alter. Die Diagnose der Brüche der Wirbelsäule und des Brustkorbes bot keine allzu großen Schwierigkeiten. Die wichtigste Komplikation war die von seiten des Rückenmarks, die Querschnittsläsion. Bei den Brüchen am Brustkorb standen die Verletzungen der inneren Organe im Vordergrund. Die Mortalität bei Brüchen der Wirbelsäule betrug 17%, bei den Rippenfrakturen 9%. Die Wirbelbrüche wurden mit der funktionellen Methode nach M a g n u s behandelt. Bei Rippenbrüchen wurde die betreffende Thoraxseite ruhiggestellt; die Pneumoniegefahr suchte man durch möglichst frühzeitiges Aufstehen zu bannen.

Frakturen des Beckens.

In den Jahren 1928—1936 wurden 147 Beckenbrüche behandelt. Die meisten Unfälle ereigneten sich auch hier im Straßenverkehr. Die Patienten standen zum großen Teil im Alter von 20 bis 40 Jahren.

Eine sehr ernste Komplikation bei Beckenbrüchen war die Mitverletzung der Harnröhre und der Harnblase.

Die Sterblichkeit betrug 9,5%.

Die Therapie der isolierten Beckenrandbrüche war konservativ, die Beckenringbrüche wurden mit dem Tuchverband behandelt. bei Pfannenbrüchen wurde der Extensionsverband oder der Tibiacondylendrahtzug angelegt.

Die Anregung zu vorliegender Arbeit gab mir Herr Professor Dr. H. von Seemen.

Ich bin Herrn Professor Dr. H. von Seemen für seine wertvollen Ratschläge bei Ausführung der Arbeit sowie für die liebenswürdige Übernahme des Referates zu besonderem Dank verpflichtet.

Literatur

Bauer, Frakturen und Luxationen. 1934.

Garrè-Küttner-Lexer, Handbuch der Chirurgie.

Gold, Die Chirurgie der Wirbelsäule. Neue deutsche Chirurgie, Bd. 54, 1933.

Körte, Typische Fraktur des Gesichtsschädels. Dtsch. Med. Wo. 39.

Kulenkampff, Zur Frage der Behandlung der Gehirnerschütterung und Schädelbasisbrüche. Arch. f. klin. Chir. Bd. 183, 1935.

Leser und Mayer, Ueber Wirbelbrüche und ihre Behandlung. Arch. f. klin. Chir. Bd 190, 1937.

Magnus, Frakturen und Luxationen. Handbuch der gesamten Therapie. 6. Aufl. 1927.

— Beckenbrüche. Arch. f. klin. Chir. Bd 167, 1931.

— Die Behandlung und Begutachtung von Wirbelbrüchen. M. Med. Wo. 1929.

Matti, Die Knochenbrüche und ihre Behandlung.

Perthes und *Borchers*, Verletzungen und Krankheiten der Kiefer. Neue dtsch. Chir. Bd. 53, 1932.

Reichenbach, Leitfaden der Kieferbruchbehandlung. 1935.

Tillmann, Ueber Hirnverletzungen durch stumpfe Gewalten und ihre Beziehungen zu den Brüchen des knöchernen Schädels. Arch. f. klin. Chir. Bd 66.

Wakeley, Fractures of the pelvis. An analysis of 100 cases. Brit. J. Surg. 1929.

Winkler, Ueber Verletzungen der Arteria meningea media. Arch. f. klin. Chir. Bd. 182, 1935.

Lebenslauf.

Als Sohn des Forstamtmanns Richard Meißner und seiner Ehefrau Sophie, geborene Lindner, wurde ich am 6. Januar 1914 zu Waldsassen geboren. Nach vierjährigem Besuch der Volksschule zu Beilngries kam ich 1924 an das Neue Gymnasium zu Bamberg, das ich 1933 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Anschließend begann ich das Studium der Medizin an der Universität München, wo ich 1936 die ärztliche Vorprüfung ablegte. Während der klinischen Semester studierte ich an den Universitäten zu Breslau, Königsberg und München und beendete im Sommer 1939 mein Studium mit dem Medizinischen Staatsexamen in München.